

**UJI AKTIVITAS SITOTOKSIK EKSTRAK ETANOL BIJI MANGGA
GOLEK, MADU, DAN ARUM MANIS (*Mangifera indica* L.)
TERHADAP SEL KANKER PAYUDARA T47D**



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Fakultas Farmasi

Oleh:

ANINDA FAIZATUL HASANAH

K 100 140 044

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

**UJI AKTIVITAS SITOTOKSIK EKSTRAK ETANOL BIJI MANGGA
GOLEK, MADU, DAN ARUM MANIS (*Mangifera indica* L.)
TERHADAP SEL KANKER PAYUDARA T47D**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

ANINDA FAIZATUL HASANAH

K 100 140 044

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Ratna Yuliani, M.Biotech.St.

NIK. 957

HALAMAN PENGESAHAN

**UJI AKTIVITAS SITOTOKSIK EKSTRAK ETANOL BIJI MANGGA
GOLEK, MADU, DAN ARUM MANIS (*Mangifera indica* L.)
TERHADAP SEL KANKER PAYUDARA T47D**

OLEH

ANINDA FAIZATUL HASANAH

K 100 140 044

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Farmasi
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Sabtu, 30 Desember 2017
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

1. Azis Saifudin, Ph.D., Apt.

(Ketua Dewan Penguji)

2. Maryati, Ph.D., Apt.

(Anggota I Dewan Penguji)

3. Ratna Yuliani, M.Biotech.St.

(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)
(.....)
(.....)

Dekan,



Azis Saifudin, Ph.D., Apt.

NIK. 956

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 30 Desember 2017

Penulis



ANINDA FAIZATUL HASANAH

K 100 140 044

UJI AKTIVITAS SITOTOKSIK EKSTRAK ETANOL BIJI MANGGA GOLEK, MADU, DAN ARUM MANIS (*Mangifera indica* L.) TERHADAP SEL KANKER PAYUDARA T47D

Abstrak

Kanker payudara adalah penyakit yang banyak menyerang wanita dan jumlahnya semakin meningkat. Terapi kanker memiliki efek yang tidak diinginkan oleh pasien sehingga banyak yang beralih ke pengobatan dengan menggunakan bahan alam. Biji mangga telah dilaporkan memiliki aktivitas antikanker terhadap sel MCF-7 dan MDA-MB-231. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas sitotoksik ekstrak etanol biji mangga golek, madu, dan arum manis terhadap sel kanker payudara T47D dan untuk mengetahui golongan senyawa pada ekstrak etanol biji mangga golek, madu, dan arum manis.

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Uji aktivitas sitotoksik dilakukan dengan metode MTT assay, dengan seri konsentrasi ekstrak sebesar 400, 200, 100, 50, dan 25 µg/mL. Absorbansi hasil uji MTT dibaca dengan ELISA reader dengan panjang gelombang 550 nm. Identifikasi golongan senyawa pada ekstrak dilakukan dengan Kromatografi Lapis Tipis.

Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji mangga golek, madu, dan arum manis tidak memiliki aktivitas sitotoksik terhadap sel kanker payudara T47D. Persentase sel hidup pada konsentrasi 400 µg/mL ekstrak biji mangga golek, madu, dan arum manis berturut-turut sebesar 108,95 % ; 112,16 % ; 102,20 %. Identifikasi golongan senyawa menggunakan Kromatografi Lapis Tipis menunjukkan dalam ketiga ekstrak terkandung senyawa tanin, fenolik, dan flavonoid.

Kata kunci : MTT assay, *Mangifera indica* L., T47D, sitotoksik.

Abstract

Breast cancer is a disease that mostly affects women. People tend to use natural products due to adverse drug reactions during chemotherapy. Seed kernel of mango (*Mangifera indica* L.) had been reported to have anticancer activity against T47D and MDA-MB-231 cell. The purpose of this research is to investigate the cytotoxic activity of seed kernel extract of mango golek, madu, and arum manis against breast cancer cells T47D and to identify the compounds in the extracts.

The extraction was conducted by maceration method using 96% ethanol. The cytotoxic activity test was conducted by MTT assay method, with concentration series of extract of 400, 200, 100, 50, and 25 µg / mL. Absorbance, obtained from MTT assay was read using ELISA reader at a wavelength 550 nm. Identification of compounds was conducted by Thin Layer Chromatography.

The results showed that seed kernel of ethanol extract of mango golek, madu, and arum manis had no cytotoxic activity against breast cancer cells T47D. Percentage of living cells at concentration of 400 µg / mL of seed kernel extract of mango golek, madu, and arum manis were 108,95 % ; 112,16 % ; 102,20 % respectively. The extracts contain tanin, phenolic, and flavonoid compounds.

Key word : MTT assay, *Mangifera indica* L., T47D, cytotoxic

1. PENDAHULUAN

Penyakit kanker merupakan suatu penyebab kematian terbesar didunia (Kemenkes RI, 2015). Kanker dapat menyerang laki laki maupun perempuan semua usia, salah satunya adalah kanker payudara. Kanker payudara ditandai dengan adanya suatu pertumbuhan sel yang tidak terkendali disekitar payudara dan dapat menyebar ke jaringan tubuh lainnya (American Cancer Society, 2016). Menurut data GLOBOCAN tahun 2012 kanker payudara merupakan kanker yang banyak menyerang wanita yang ditandai dengan banyaknya jumlah kasus baru pada kanker payudara.

Angka kejadian kanker payudara pada wanita di Indonesia mencapai 48.998 kasus dan persentase kematiannya mencapai 21,4% dari total populasi (WHO, 2014). Kasus kanker di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2013 tercatat sebanyak 9.145 kasus dengan jumlah kasus tertinggi adalah kanker payudara sebanyak 4.761 kasus (DinKes Jawa Tengah, 2014). Berbagai penelitian dikembangkan dalam upaya mencari obat alternatif yang berpotensi sebagai agen antikanker (Radji et al., 2010). Bahan alam banyak digunakan dalam pencarian agen antikanker yang dapat mengurangi efek samping yang tidak diinginkan pasien.

Salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai agen antikanker adalah mangga. Mangga (*Mangifera indica* L.) merupakan buah yang banyak ditemui di daerah tropis. Sebagian besar masyarakat hanya memanfaatkan buah mangga pada bagian daging buahnya, sedangkan biji mangga hanya dijadikan sebagai limbah. Hasil penelitian Abdullah *et al.* (2014) menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji mangga (*waterlily mango*) memiliki aktivitas antikanker pada sel MCF7 dan MDA-MB-231 dengan nilai IC₅₀ 15 µg/mL dan 30 µg/mL. Aktivitas antikanker juga ditemukan pada ekstrak etanol biji mangga bambangan (*Mangifera pajang*) pada sel kanker payudara MCF-7 dan MDA-MB-231 dengan nilai IC₅₀ sebesar 23 µg/mL dan 30,5 µg/mL (Abu Bakar *et al.*, 2010). Berdasarkan hasil penelitian tersebut, tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui ada tidaknya aktivitas sitotoksik ekstrak etanol biji mangga golek, madu, dan arum manis terhadap sel kanker payudara T47D dengan metode MTT assay.

2. METODE

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan selama penelitian yaitu : mikroskop (Olympus CKX41), inkubator CO₂ 5% (Binder), ELISA reader (ELx800 Bio Tech), Laminar Air Flow (LAF) (Esco), vorteks (Thermo scientific), alat-alat gelas (Pyrex), seperangkat alat maserasi, rotary evaporator (Heidolph), cawan porselin, penangas air (Memmert), timbangan analitik (Sartorius), haemocytometer, corong buchner, mikropipet (Socorex), bejana Kromatografi Lapis Tipis (KLT), pipa kapiler, lampu UV 254 nm dan 366 nm, kamera.

Bahan yang akan diperlukan dalam penelitian yaitu biji mangga (mangga golek, madu, dan arum manis) yang dikumpulkan dari daerah Klaten, etanol 96%, akuades, pot salep untuk menyimpan ekstrak, doxorubisin, dimetil sulfoksida (DMSO), yellow tips, blue tips, sumuran 96-well plate, penisilin-streptomisin 1%, sel kanker T47D (koleksi laboratorium Kultur Sel Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta), Phosphate Buffered Saline (PBS), media kultur Roswell Park Memorial Institute (RPMI) 1640, larutan MTT (3-[4,5 dimetiltiazol-2-il]-2,5-difenil tetrazolium bromida) 5 mg/mL PBS (50 mg MTT and 10 mL PBS), Sodium Dodecyl Sulfate (SDS) 10% dalam 0,1 N HCl (*stopper*), alluminium foil, conical tube, silika gel GF254, amonia, reagen semprot FeCl₃ dan sitroborat.

2.2 Ekstraksi

Mangga golek, madu, dan arum manis diambil bijinya dan dipisahkan dari cangkang biji (bagian biji yang keras), bagian yang diambil untuk diekstrak hanya bagian dalam biji. Biji yang telah dikumpulkan diiris tipis dan dikeringkan dengan bantuan sinar matahari. Masing-masing biji yang telah kering dihaluskan menggunakan blender untuk memperkecil ukuran sampel, agar proses ekstraksi efisien. Sebanyak 101,73 g biji mangga golek, 100,18 g biji mangga madu, dan 54,06 g biji mangga arum manis masing-masing ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 763 mL (biji mangga golek), 751 mL (biji mangga madu), dan 405 mL (biji mangga arum manis). Masing-masing serbuk dimaserasi selama 3 hari sambil sesekali diaduk. Maserat disaring menggunakan corong buchner. Filtrat yang terkumpul dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 60°C. Ekstrak yang dihasilkan dipindahkan dalam cawan porselin dan diletakkan di atas penangas air sampai semua pelarut menguap.

2.3 Pembuatan Larutan Uji

Ekstrak biji mangga dibuat larutan stok dengan konsentrasi 1000 µg/mL. Ekstrak sebanyak 10 mg dilarutkan dengan 100 µL DMSO dan ditambahkan media RPMI 1 mL dalam tabung mikro kemudian di vorteks. Larutan disonikasi selama 15 menit kemudian ditambahkan media kultur sampai 10 mL. Seri konsentrasi larutan yang digunakan 25, 50, 100, 200 dan 400 µg/mL. Kontrol positif (doxorubisin) dibuat konsentrasi 6,25-100 µg/mL. Seri konsentrasi larutan dibuat dalam kondisi steril di dalam LAF (Laminar Air Flow) dan disimpan dalam tabung mikro.

2.4 Uji Sitotoksik Metode MTT assay

Plate yang telah berisi sel diambil dari inkubator dan diamati di bawah mikroskop inverted untuk memastikan sel sudah 80% konfluen. Media dibuang dan diganti dengan ekstrak biji mangga golek, madu, dan arum manis masing-masing sebanyak 100 µL pada tiap sumuran. Tiga sumuran yang dikosongkan ditambahkan media sebanyak 100 µL untuk kontrol media dan pada sumuran

yang berisi sel (10 sumuran) ditambahkan media sebanyak 100 μ L sebagai kontrol sel. Plate diinkubasi kembali selama 24 jam dan didokumentasikan.

Uji MTT dilakukan setelah perlakuan ekstrak selama 24 jam. Media dibuang dan ditambahkan reagen MTT 5 mg/mL dalam PBS sebanyak 100 μ L ke setiap sumuran. Sel diinkubasi selama 2 jam dalam inkubator CO₂ sampai terbentuk kristal formazan. Setelah terbentuk kristal formazan ditambahkan reagen *stopper* (SDS 10% dalam HCL 0,1 N) sebanyak 100 μ L. Plate dibungkus dengan kertas dan disimpan di tempat yang gelap pada suhu ruang selama 24 jam. Absorbansi dibaca dengan ELISA *reader* dengan λ 550 nm. Persentase sel hidup dihitung menggunakan hasil absorbansi kristal formazan, semakin banyak warna ungu yang terbentuk maka semakin banyak sel yang hidup (CCRC, 2009).

2.5 Uji Golongan Senyawa

Sebanyak 1 gram ekstrak etanol biji mangga golek, madu, dan arum manis masing-masing dilarutkan dengan etanol 96%. Uji KLT dilakukan dengan fase diam silika gel GF254 dan fase gerak yang digunakan adalah n-heksan : etil asetat (1 : 1). Lempeng yang telah dielusi diamati bercaknya pada sinar tampak, UV 254 nm, UV 366 nm dan diseprot dengan reagen semprot. Reagen semprot yang digunakan adalah FeCl₃ untuk mendeteksi adanya kandungan fenolik dan tanin. Uap amonia dan reagen sitroborat digunakan untuk mendeteksi adanya kandungan flavonoid yang ditandai dengan terbentuknya warna kuning kehijauan pada UV 366 nm (Markham,1982).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Ekstraksi

Ekstraksi biji mangga dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Pelarut yang digunakan adalah etanol 96%. Etanol 96% merupakan pelarut yang dapat menyari semua metabolit sekunder karena memiliki daya ekstraksi yang luas (Saifudin, 2014). Ekstrak etanol biji mangga golek, madu, dan arum manis yang dihasilkan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil ekstraksi dan rendemen biji mangga golek, madu, dan arumanis

Ekstrak	Berat ekstrak (gram)	Rendemen (%)
Biji mangga golek	10,54	10,36
Biji mangga madu	17,25	17,21
Biji mangga arum manis	9,85	18,22

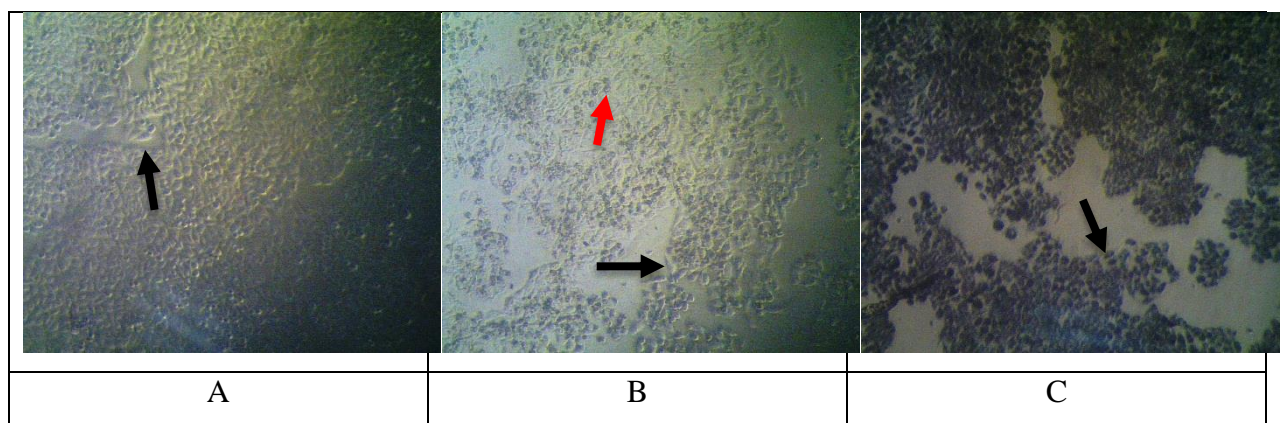
Hasil ekstraksi biji mangga madu menghasilkan ekstrak yang lebih banyak dibandingkan dengan ekstrak biji mangga golek dan biji mangga arum manis yaitu sebesar 17,25 gram. Ekstrak biji mangga arum manis menghasilkan rendemen yang paling tinggi yaitu sebesar 18,22%. Perbedaan rendemen dapat disebabkan karena ukuran serbuk yang digunakan berbeda, semakin kecil atau

semakin halus serbuk maka hasil rendemen semakin besar karena pelarut yang digunakan dapat membasahi seluruh bagian serbuk (Sapri dkk., 2014).

3.2 Uji Sitotoksik dengan MTT assay

Uji sitotoksik merupakan suatu cara yang dapat digunakan untuk mengetahui aktivitas suatu sampel terhadap sel kanker. Metode uji sitotoksik yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode MTT assay. Metode MTT merupakan uji kuantitatif secara kolorimetri dan absorbansinya dapat dibaca dengan ELISA reader (Mosmann, 1983). Hasil absorbansi menunjukkan persentase sel hidup. Sel yang masih hidup akan mengalami perubahan warna karena adanya penambahan reagen MTT (3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5 difeniltetrazolium bromid).

Reagen MTT merupakan larutan berwarna kuning yang dapat bereaksi dengan enzim reduktase yang terdapat pada mitokondria sel yang masih hidup sehingga dapat membentuk kristal formazan yang berwarna ungu. Warna ungu yang semakin pekat menunjukkan bahwa sel hidup semakin banyak dan hasil absorbansi akan semakin tinggi. Hasil uji sitotoksik ditunjukkan pada Gambar 1. Sel yang digunakan untuk penelitian ini adalah sel line kanker payudara T47D. Sel T47D merupakan sel yang masih rentan terhadap adanya hormon progesteron (Yu *et al.*, 2017). Sel T47D memiliki reseptor estrogen positif (E2 positif) dan mengekspresikan protein p53 yang termutasi (Schafer *et al.*, 2000).



Gambar 1. Hasil uji sitotoksik terhadap sel kanker payudara T47D. Kontrol sel (A), Perlakuan dengan ekstrak konsentrasi 400 µg/mL (B), Sel dengan reagen MTT (C).

Keterangan : Sel mati ➡
 Sel Hidup ➡

Uji sitotoksik dengan menggunakan ekstrak biji mangga golek, madu, dan arum manis dilakukan dengan 5 seri konsentrasi yaitu 400, 200, 100, 50, dan 25 µg/mL. Hasil uji yang telah dilakukan menunjukkan bahwa setelah perlakuan tidak ada penghambatan pertumbuhan oleh adanya ekstrak yang ditunjukkan pada Tabel 1. Berdasarkan hasil yang didapatkan nilai IC₅₀ tiap

ekstrak tidak dapat dihitung. Nilai IC₅₀ (*Inhibitory concentration*) merupakan konsentrasi yang dapat menghambat 50% dari pertumbuhan sel. Konsentrasi tertinggi (400 µg/mL) dari ketiga ekstrak didapatkan persentase sel hidup yang tinggi sehingga penghambatannya tidak mencapai 50%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi terbesar ekstrak yang digunakan masih memberikan persentase sel hidup yang tinggi. Pada konsentrasi 400 µg/mL terlihat adanya kematian sel, akan tetapi % sel hidup yang dihasilkan tinggi yaitu sebesar 108,95 % (ekstrak biji mangga golek), 112,16 % (ekstrak biji mangga madu), dan 102,20% (ekstrak biji mangga arum manis).

Tabel 2. Hasil uji sitotoksik terhadap sel T47D

Ekstrak	Kons. (µg/mL)	Log Kons.	% sel hidup 1	% sel hidup 2	% sel hidup 3	Rata – rata % Sel Hidup	SD
Ekstrak etanol biji mangga golek	25	1,40	125,51	111,52	111,01	116,01	8,23
	50	1,70	110,10	108,38	106,45	108,31	1,83
	100	2,00	122,36	111,93	103,11	112,47	9,64
	200	2,30	112,74	114,86	114,76	114,12	1,20
	400	2,60	107,16	108,58	111,11	108,95	2,00
Ekstrak etanol biji mangga madu	25	1,40	107,67	122,47	118,72	116,28	7,69
	50	1,70	111,11	112,64	105,74	109,83	3,62
	100	2,00	110,91	111,52	111,11	111,18	0,31
	200	2,30	111,22	116,99	117,09	115,10	3,37
	400	2,60	112,03	112,03	112,43	112,16	0,23
Ekstrak etanol biji mangga arum manis	25	1,40	116,69	109,90	114,97	113,85	3,53
	50	1,70	115,57	112,23	114,56	114,12	1,72
	100	2,00	115,47	110,51	110,10	112,03	2,99
	200	2,30	122,57	119,73	126,32	122,87	3,30
	400	2,60	98,55	111,01	97,03	102,20	7,67

Abs = Absorbansi, Kons = Konsentrasi, SD= Standar Deviasi

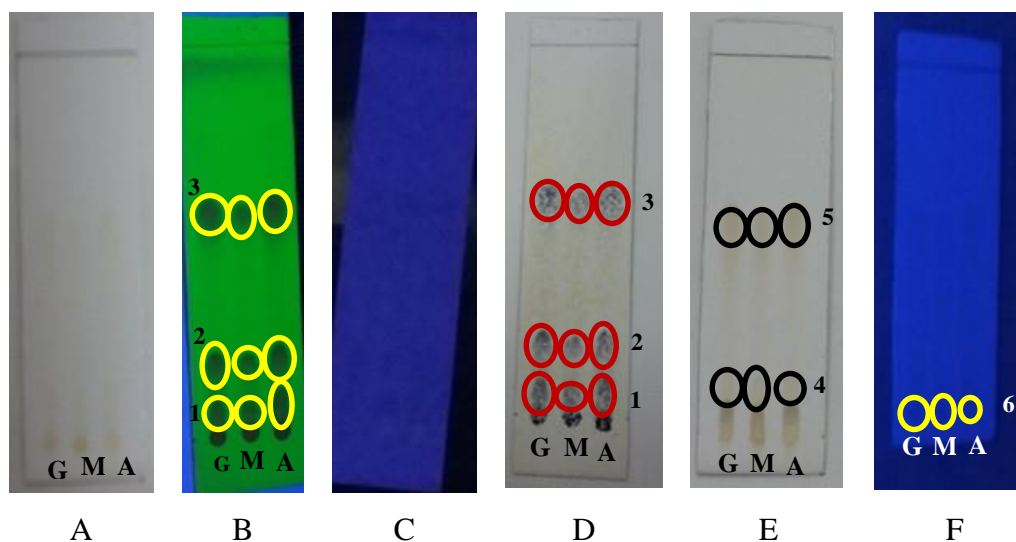
Polifenol dan flavonoid yang terdapat dalam ekstrak biji mangga spesies *Mangifera indica* L. dan *Mangifera pajang* memiliki aktivitas antikanker dan antiproliferatif terhadap sel kanker payudara (MCF-7 dan MDA-MB-231), kanker hati (HepG2), dan leukemia (HL-60) (Abdullah *et al.*, 2014; Abu Bakar *et al.*, 2010; Luo *et al.*, 2014; Naratto *et al.*, 2010). Kandungan polifenol yang dilaporkan memiliki aktivitas antikanker pada ekstrak etanol biji mangga yaitu gallotanin dan mangiferin (Luo *et al.*, 2014; Naratto *et al.*, 2010). Selain kandungan fenolik (polifenol), kandungan flavonoid juga memiliki aktivitas antikanker. Abdullah *et al.*, (2014) menyatakan bahwa kandungan flavonoid yaitu apigenin dapat berperan dalam menghambat pertumbuhan sel kanker payudara. Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan bahwa ekstrak etanol biji mangga (*Mangifera indica* L.) varietas golek, madu, dan arum manis tidak menghambat pertumbuhan sel kanker payudara T47D.

Biji mangga memiliki kandungan karbohidrat sebesar 70%, protein 6% dan lemak sebesar 10% (Prihandini dkk., 2016). Kandungan karbohidrat diduga dapat mempengaruhi hasil uji karena

karbohidrat dapat memberikan nutrisi untuk sel. Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji mangga *Mangifera indica* L. varietas golek, madu, dan arum manis tidak memiliki potensi sitotoksik terhadap sel kanker payudara T47D.

3.3 Analisis Golongan Senyawa dengan Kromatografi Lapis Tipis

Analisis kualitatif dilakukan dengan menggunakan fase diam silica gel GF₂₅₄ dengan fase gerak n-heksan : etil asetat (1:1). Deteksi hasil KLT dilakukan terhadap golongan senyawa tanin, fenolik (polifenol) dan flavonoid (Gambar 2).



Gambar 2. Hasil KLT ekstrak biji mangga golek (G), madu (M), dan arum manis (A).

Keterangan : Sinar tampak (A), UV 254nm (B), UV 366nm (C), setelah disemprot FeCl₃ (D), setelah diuap amonia (E), dan setelah disemprot sitroborat dan UV 366nm (F).

Tabel 3. Hasil deteksi golongan senyawa dengan Kromatografi Lapis Tipis

Ekstrak etanol	Bercak	Rf	Sinar tampak	254 nm	366 nm	Uap Amonia	Sitroborat & UV 366	FeCl ₃	Perkiraan senyawa
biji mangga golek, madu, dan arum manis	1	0,08	Kuning	Pemadaman	-	-	-	Abu-abu	Fenolik, tanin
	2	0,25	Kuning	Pemadaman	-	-	-	Abu-abu	Fenolik, tanin
	3	0,63	Kuning	Pemadaman	-	-	-	Abu-abu	Fenolik, tanin
	4	0,1	Coklat	-	-	Coklat	-	-	-
	5	0,62	Coklat	-	-	Coklat	-	-	-
	6	-	Kuning	-	Kuning	Kuning	Kuning	-	Flavonoid

Penelitian Prihandani dkk. (2016) menyatakan bahwa dalam ekstrak biji mangga terkandung golongan senyawa flavonoid . Flavonoid ditandai dengan adanya fluoresensi kuning kehijauan pada UV 366 nm setelah disemprot dengan reagen sitroborat (Markham, 1982). Flavonoid merupakan senyawa yang dapat berperan dalam penghambatan pertumbuhan sel kanker. Hasil analisis KLT

menyatakan bahwa dalam ekstrak etanol biji mangga golek, madu, dan arum manis terdapat kandungan senyawa golongan fenolik, tanin dan flavonoid (Tabel 3). Senyawa fenolik dilaporkan memiliki aktivitas antikanker, golongan senyawa fenolik yang berperan terhadap penghambatan sel kanker yaitu mangiferin dan gallotanin (Abu Bakar *et al.*, 2010; Shah *et al.*, 2010 dan Naratto *et al.*, 2010). Berdasarkan data tersebut hasil yang didapatkan sesuai dengan penelitian sebelumnya yaitu dalam biji mangga terdapat golongan senyawa tanin, fenolik, dan flavonoid. Kandungan fenolik dan flavonoid yang terdapat pada ekstrak tidak dapat menghambat pertumbuhan sel kanker T47D.

4. PENUTUP

Berdasarkan data yang didapatkan bahwa ekstrak etanol biji mangga golek, madu, dan arum manis tidak memiliki aktivitas sitotoksik terhadap sel kanker payudara T47D. Ketiga ekstrak tersebut memiliki kandungan golongan senyawa tanin, fenolik dan flavonoid.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah A.H., Mohammed A.S., Abdullah R., Mirghani M.E.S and Al-Qubaisi M., 2014, Cytotoxic Effects of *Mangifera indica* L. Kernel Extract on Human Breast Cancer (MCF-7 and MDA-MB-231 cell lines) and Bioactive Constituents in The Crude Extract, *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 14, 199.
- Abu Bakar M.F., Mohamad M., Rahmat A., Burr S.A., Fry J.R., 2010, Cytotoxicity, Cell Cycle Arrest, and Apoptosis in Breast Cancer Cell Lines Exposed to An Extract of The Seed Kernel of *Mangifera pajang* (bambangan), *Food and Chemical Toxicology*, 48, 1688–1697.
- American Cancer Society, 2016, *Breast Cancer*, Terdapat di : <http://www.cancer.org/cancer/breast-cancer/about/what-is-breast-cancer.html> [Diakses pada 22 Maret 2017].
- CCRC, 2009, *Prosedur Tetap Uji Sitotoksik Metode MTT*, Fakultas Farmasi UGM, Yogyakarta.
- Dinkes Jawa Tengah, 2014, *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2013*, Dinas Kesehatan Jawa Tengah, Semarang.
- GLOBOCAN, 2012, *Breast Cancer: Estimated Incidence, Mortality and Prevalence Worldwide in 2012*, Terdapat di: http://globocan.iarc.fr/Pages/fact_sheets_cancer.aspx [Diakses pada 18 April 2017].
- Kemenkes RI, 2015, *Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI*, Kemenkes RI, Jakarta.
- Luo F., Fu Y., Xiang Y., Yan S., Hu G., Huang X., Huang G., Sun C., Li X., Chen K., 2014, Identification and Quantification of Gallotannins in Mango (*Mangifera indica* L.) Kernel and Peel and their Antiproliferative Activities, *Journal of Functional Foods*, 8, 282-291.
- Markham K.R., 1982, *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*, diterjemahkan oleh Kosasih P, Penerbit ITB, Bandung.
- Mosmann T., 1983, Rapid Colorimetric Assay for Cellular Growth and Survival: Application to Proliferation and Cytotoxicity Assays, *Journal of Immunological Methods*, 65, 55-63.

- Naratto G.D., Bertoldi M.C., Krenek K., Talcott S.T., Stringheta P.C., and Mertens-Talcott S.U., 2010, Anticarcinogenic Effects of Polyphenolics from Mango (*Mangifera indica*) Varieties, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58, 4104–4112.
- National Breast and Ovarian Cancer Centre, 2009, *Understanding Ductal Carcinoma In Situ (DCIS)*, National Breast and Ovarian Cancer Centre, Surry Hills, NSW, Australia.
- Prihandani S.S., Noor S.M., Andriani, Poeloengan M., 2016, Efektivitas Ekstrak Biji Mangga Harumanis terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Shigella* sp., dan *Escherichia coli*, *Jurnal Veteriner*, 17 (1), 45-50.
- Radji M., Aldrat H., Harahap Y., Irawan C., 2010, Uji Sitotoksitas Buah Merah, Mahkota Dewa dan Temu Putih terhadap Sel Kanker, *Jurnal Farmasi Indonesia*, 5 (1), 41-47.
- Schafer J.M.G., Lee E.S., O'Regan R.M., Yao K., and Jordan V.C., 2000, Rapid Development of Tamoxifen-stimulated Mutant p53 Breast Tumors (T47D) in Athymic Mice, *Clinical Cancer Research*, 6, 4373–4380.
- Shah K.A, Patel M. B., Patel R. J., and Parmar P. K., 2010, *Mangifera Indica* (Mango), *Pharmacognosy Review*, 4 (7), 42-48.
- Somkuwar D.O and Kamble V.A., 2013, Phytochemical Screening of Ethanolic Extracts of Stem, Leaves, Flower and Seed Kernel of *Mangifera indica* L., *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 4 (2), 383-389.
- Wagner H and Bladt S., 1996, *Plant Drug Analysis A Thin Layer Chromatography Atlas 2nd Edition*, Springer, New York.
- World Health Organization (WHO), 2014, *Cancer Country Profile : Indonesia*, Terdapat di : http://www.who.int/cancer/country-profiles/idn_en.pdf [Diakses pada 11 Mei 2017].
- Yu S., Kim T., Yoo K.H., Kang K., 2017, The T47D Cell Line is An Ideal Experimental Model to Elucidate The Progesterone-specific Effects of A Luminal A subtype of Breast Cancer, *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 1-7.